Lane Medical Library

Aus der Großherzogin Elisabeth-Heilstätte
zu Wildeshausen in Oldenburg

Ist der Dunkelfeld-Untersuchung auf Tuberkelbazillen ein besonderer Vorzug zuzusprechen?

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
HAMBURGISCHEN UNIVERSITÄT

vorgelegt von

THEODOR BOERGER

aus Wildeshausen

1928

Buchdruckerei F. Brünnler Hamburg 24, Mühlendamm 38

Referent:
Prof. Dr. Brauer

Sprechen wir von Tuberkulose, so denken wir unwillkürlich an den Erreger dieser Krankheit, es sind zwei Begriffe, die schlechterdings zu trennen sind. Seit Robert Koch im Jahre 1882 den Erreger gefunden hat, und die einzelnen Färbemöglichkeiten des Tuberkelbazillus bekannt geworden sind, ist für die Diagnose und Bekämpfung der Tuberkulose die Untersuchung des verdächtigen Materials unentbehrlich geworden. Am meisten kommt wohl die Lungentuberkulose in Frage, daher ist besonders dem Sputum bei Lungentuberkulose weitgehende Beachtung zu schenken. Weil aber bei Lungentuberkulose nicht zu jeder Zeit Tuberkelbazillen ausgeschieden werden, so muß einesteils der Auswurf periodisch untersucht werden, anderenteils muß es unser Bestreben sein, da die Menge der ausgeschiedenen Bazillen größer oder kleiner sein kann, die Untersuchungsmethode zu verbessern, damit wir in der Lage sind, auch noch kleinste Mengen vorhandener Tuberkelbazillen im Sputum nachzuweisen. Das Ergebnis der Untersuchung hängt nun in hohem Maße von der Brauchbarkeit und Genauigkeit des angewandten Verfahrens ab. Abgesehen vom Nachweis durch das Kulturverfahren und den Tierversuch, Verfahren, die für den Praktiker weniger in Frage kommen, bleibt so nur der mikroskopische Nachweis der Tuberkelbazillen übrig. Es erhebt sich nun die Frage, gibt es heute ein Verfahren, das es ermöglicht, sicherer und in kürzerer Zeit den Nachweis von vorhandenen Tuberkelbazillen zu führen, als das bis heute allgemein gebräuchliche im Hellfelde?

Die Grundlage der heutigen Tuberkelbazillen-Untersuchung bildet das Färbungsverhalten der Tuberkelbazillen, sie sind schwerer zu färben als andere Bakterien und besitzen im Gegensatz zu den meisten anderen Bakterien eine Entfärbungsfestigkeit. Am meisten wird wohl die Ziehl'sche Färbung mit Karbolfuchsin mit oder ohne Gegenfärbung angewandt. Untersucht man im Hellfeld ohne Gegenfärbung, so ist das Einstellen des Präparates sehr erschwert, und man muß auf die Prüfung der anderen Sputum-Bestandteile, die einem Vieles über den Zerstörungsprozeß in der Lunge sagen können, verzichten. Die Gegenfärbung hat aber wieder den Nachteil, daß hierdurch viele Tuberkelbazillen überdeckt und schwer sichtbar gemacht werden. Diese Nachteile kann man nun wieder

aufheben durch die Anwendung der Leuchtbild-Methode, in dem man der Hellfeld- die Dunkelfeld-Untersuchung anschließt, wobei diese verdeckten und dem Auge unsichtbaren Tuberkelbazillen wieder gesehen werden können. So würde auch bei allen Untersuchungen von Präparaten mit Gegenfärbung, wo es nicht so sehr auf die übrigen Sputum-Bestandteile, als auf den Nachweis vorhandener Tuberkelbazillen ankäme, die alleinige Dunkelfeld-Methode gegenüber der Untersuchung im Hellfelde von großem Vorteile sein — durch die bessere Sichtbarkeit der Tuberkelbazillen, das im Folgenden untersucht werden soll.

Zuerst hat E. Hoffmann die Untersuchung der nach Ziehl-Neelsen gefärbten Präparate im Dunkelfeld empfohlen. Keinig hat dann ausführlich in der Münch. med. Wochenschrift darüber berichtet. Er fand bei der Untersuchung erstens, daß die Tuberkelbazillen durch ihre leuchtend grüne Farbe, ihre schlanke Form, Granulierung und Lagerung in Nestern ohne weiteres im ganzen Gesichtsfelde auffallen, also schneller nnd auch weiter peripher gesehen werden als im Hellfelde, zweitens, daß wesentlich mehr Bazillen zu sehen sind.

Die Ursachen dieses Phänomens sieht er in dem Umstande, daß 1. die Schichten des Präparates im Dunkelfeld vom Licht besser durchdrungen werden, sodaß auch Tuberkelbazillen sichtbar sind, die im Hellfeld von mit Metylenblau gefärbten Zonen verdeckt sind und daß 2. auch schlecht gefärbte Bazillen leuchten. Man kann diesen Umstand im Hellfeld kontrollieren, dort sieht man nun auch bei intensiver Beobachtung manche dieser sonst übersehenen Tuberkelbazillen. Er hebt hervor, daß die Dunkelfelduntersuchung auf Kochsche Bazillen schneller und sicherer zum Ziele führt.

Silberstein sieht den Vorteil der Methode darin, daß 1. die Bazillen leicht zu finden, 2. das ganze Gesichtsfeld gut zu übersehen, 3. auch stundenlanges Arbeiten nicht anstrengend wird. Er hält sie wertvoll für solche Mikroorganismen, die wegen ihrer Zartheit oder schwachen Färbung schwer nachweisbar sind, da nach Keinig die Imprägnation mit Spuren von Farbstoff genügt, um Ursache einer intensiven Reflexwirkung im Dunkelfeld an dem Farbüberzug der Mikroorganismen zu sein.

Die Untersuchung des nach Ziehl-Neelsen gefärbten Präparates im Dunkelfeld wird weiter von Schönheit sehr günstig beurteilt. Er hat z. B. in 20 Gesichtsfeldern im Hellfeld 74, im Dunkelfeld 120 Tuberkelbazillen gezählt. Zorn fand 2,2 Dahm 2, Silberstein

3 mal mehr hellgrüne, plastisch vom dunkel rot braunem bis schwarz braunem Untergrunde sich abhebende Tuberkelbazillen im Dunkelfelde wie im Hellfelde. Nach den Untersuchungen von Salom und Gersbach bietet jedoch die Leuchtbildmethode keine Vorteile. (Sedlmeyer).

Gutmann berichtet, daß die Angaben Keinig's über die Dunkelfelduntersuchung des nach Ziehl-Neelsen gefärbten Präparates fast vollauf bestätigt werden können, daß weiter das Suchen im Dunkelfeld das Auge nicht annähernd so stark ermüde als bei der Hellbeleuchtung.

Es soll nun im folgenden an einer größeren Anzahl von Präparaten in vergleichenden Untersuchungen einmal im Hellfeld dann im Dunkelfeld dieses untersucht werden.

Die Vorteile, die an und für sich die Dunkelfeldmethode bei der Untersuchung auf Mikroorganismen bietet, sind, daß 1. die Sichtbarkeitsbedingung außerordentlich erhöht wird, indem sie das Objekt hell auf dunklem Grunde aufleuchten läßt, daß sie 2. das Objekt durch Diffraktion von helleuchtenden Konturen umzogen, größer erscheinen läßt, und so das Aufsuchen erleichtert. Infolgedessen muß dem Anfertigen und der Untersuchung des Präparates größte Aufmerksamkeit geschenkt werden, um eventuelle Zweifel bei der Untersuchung ausschließen zu können. Nur das an den Objekten abgelenkte Licht gelangt in das Objektiv und bedingt die Wahrnehmbarkeit dieser. Deshalb sind, um zu verhindern, daß etwaige Carbolfuchsinniederschläge, durch Kratzer gebildet, zu Verwechselungen führen könnten, immer neue Objektträger zu verwenden. Weiterhin ist darauf zu achten, daß das Präparat möglichst dünn ausgestrichen und vor der Färbung genügend getrocknet wird, damit die Entfärbung gründlich stattfindet und nur die säurefesten Stäbchen gefärbt bleiben. Beim Mikroskopieren ist ferner darauf zu achten, daß sich keine Luftblasen zwischen Oel, Kondensor oder Objektträger bilden. Die folgenden Untersuchungsreihen wurden angestellt, 1. bei einfachen Ausstrichpräparaten, 2. bei nach Uhlenhut eingeengten Antiforminpräparaten. Es wurde der Auswurf solcher Kranken untersucht, bei denen schon früher Tuberkelbazillen gefunden waren, und solcher, bei denen positiver Bazillenbefund anzunehmen war. Untersucht wurde mit Leitzmikroskop, $^1/_{12}$ Oelimmersion und 12 mal Periplanat-Ocular, wodurch eine gleichmäßig scharfe Einstellung des ganzen Gesichtsfeldes, insbesondere auch des peripheren Gesichtsfeldringes gestattet ist.

Die Tuberkelbazillen erscheinen im Dunkelfeld gelbgrünlich, schlank, teils geknickt, Verästellungen und Granulierung sind leicht zu unterscheiden, Lagerung in Nestern ist besser wie im Hellfeld zu beobachten. Der allgemeine Vorteil der Dunkelfelduntersuchung, daß das Auge des Untersuchenden beim Mikroskopieren lange nicht so angestrengt wird wie bei der Hellfelduntersuchung, konnte bestätigt werden. Dadurch, daß nur die Bazillen hell leuchten und größer erscheinen, der Hintergrund aber dunkel ist, läßt sich eben die geringere Ermüdung der Augen des Untersuchenden beim Mikroskopieren erklären.

Als einfachster Weg, um die weiteren Vorteile der Dunkelfeld- gegen die alleinige Hellfeldmethode darzutun, schien mir der zahlenmäßige Vergleich der jeweils sichtbaren Tuberkelbazillen zu sein. Von der in der Zeiteinheit gezählten Menge von Tuberkelbazillen wie bei Dahm, um die Schnelligkeit des Erfassens darzutun, habe ich abgesehen, da mir diese Komponente zu sehr von der Geschicklichkeit des Untersuchenden abhängig zu sein schien. Es ergab sich nun, daß im Dunkelfeld weit mehr Tuberkelbazillen gesehen wurden als im Hellfeld; es werden also manche Tuberkelbazillen dem Auge sichtbar, die sonst übersehen und im Hellfelde nicht erkannt werden. Bei jedem Präparat wurden nun jeweils drei verschiedene Gesichtsfelder im Hell- und im Dunkelfelde untersucht, dann die Gesamtzahl der gesehenen Tuberkelbazillen verglichen und es ergaben sich folgende Zahlen:

I. Ausstrichpräparate.

Nr.	I. Gesichtsfeld		II. Gesichtsfeld		III. Gesichtsfeld		Gesamtzahl	
	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.
1	4	7	6	10	3	7	13	24
2	9	15	11	19	5	12	25	46
3	3	6	8	14	6	11	17	31
4	3	8	5	12	6	11	14	31
5	6	14	2	5	5	6	13	25
6	11	20	7	13	9	14	27	47
7	1	2	0	1	4	6	5	9
8	9	17	7	13	10	19	26	49
9	10	18	19	35	16	29	45	72
10	19	40	31	44	25	35	75	119
11	18	27	10	24	13	25	41	76
12	12	20	15	25	13	27	40	72
13	6	13	7	15	5	11	18	39
14	6	10	9	15	7	13	22	38
15	1	2	3	5	2	4	6	11
16	44	69	53	80	54	78	151	227
17	7	16	5	11	6	10	18	37
18	0	1	2	3	3	5	5	9
19	15	27	14	23	16	31	45	81
20	20	46	25	43	29	47	74	136
21	4	14	3	8	9	19	16	41
22	4	6	3	5	5	8	12	19
23	25	40	29	51	23	41	77	132
24	12	17	10	15	13	19	35	51
25	2	4	3	5	2	3	7	12
26	7	12	4	8	5	15	16	30
27	31	47	24	40	21	38	76	125
28	12	20	13	24	17	29	42	73
29	13	22	16	29	15	28	44	79
30	8	18	11	21	14	28	33	64
31	2	3	3	5	3	6	8	14
32	4	7	3	6	3	7	10	20
33	5	9	7	11	4	7	16	27
34	12	20	10	18	9	17	31	55
35	14	25	13	23	11	21	38	69
36	15	27	12	25	13	23	40	75
37	5	9	4	8	3	7	12	24
38	7	15	6	13	9	17	22	45
39	12	20	9	19	10	21	31	60
40	12	20	14	26	9	19	35	65
41	7	12	5	11	7	13	19	36
42	4	9	3	6	2	3	9	18
43	11	20	9	16	6	11	26	47

Nr.	I. Gesichtsfeld		II. Gesichtsfeld		III. Gesichtsfeld		Gesamtzahl	
	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.
44	19	30	14	26	16	29	49	85
45	13	21	15	26	10	22	38	69
46	23	40	19	36	20	41	62	117
47	5	10	7	11	4	7	16	28
48	2	5	4	9	5	12	11	26
49	10	18	14	25	17	30	38	73
50	7	12	8	14	5	11	20	37
51	2	4	3	7	5	10	10	21
52	4	7	6	11	2	5	12	23
53	10	17	8	15	11	21	29	53
54	9	17	7	13	10	21	26	51
55	14	22	18	29	17	31	49	82
56	1	3	0	1	2	4	3	8
57	2	3	4	9	3	7	9	19
58	6	13	3	7	8	15	17	45
59	9	15	17	28	13	22	39	56
60	3	7	5	8	2	5	10	20
61	1	2	0	2	2	3	3	7
62	4	7	2	5	6	14	12	26
63	3	7	0	1	3	6	6	14
64	5	11	9	17	12	23	26	51
65	8	15	5	12	9	19	22	46
66	33	29	10	22	11	21	34	72
67	6	13	3	5	4	10	13	28
68	7	15	3	7	9	17	19	39
69	15	32	8	17	11	24	34	73
70	20	37	17	32	13	30	50	99
71	10	22	15	27	18	34	43	83
72	2	4	5	11	8	14	15	28
73	1	3	4	9	7	13	12	25
74	9	19	6	15	12	21	27	55
75	20	38	16	30	13	27	49	95
76	10	22	15	33	12	26	37	81
77	9	17	5	12	6	14	20	43
78	12	26	14	29	9	19	35	74
79	5	9	2	6	7	15	14	30
80	2	5	3	7	5	12	10	24
81	0	2	3	5	4	9	7	16
82	11	20	10	18	7	15	28	53
83	6	13	10	21	4	10	20	44
84	5	12	9	19	11	24	25	55
85	4	9	7	13	8	18	19	40
86	16	29	12	25	9	19	37	73
87	5	11	7	15	4	10	16	36
88	14	29	11	24	16	30	41	83

Nr.	I. Gesichtsfeld		II. Gesichtsfeld		III. Gesichtsfeld		Gesamtzahl	
	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf	Hellf.	Dunkelf.
89	12	26	17	31	10	24	39	81
90	6	14	10	19	5	12	21	45
91	4	9	7	13	8	19	19	41
92	5	12	4	9	7	13	16	34
93	13	25	10	27	17	35	40	87
94	10	16	6	13	5	12	21	41
95	7	10	4	9	2	4	13	23
96	8	21	11	18	13	24	32	63
97	5	11	4	10	7	13	16	34
98	6	9	5	9	3	6	14	24
99	16	28	20	32	19	30	55	90
100	7	11	9	14	12	19	28	44
101	3	5	4	8	3	7	10	20
102	15	27	18	30	19	33	52	90
103	4	8	3	7	4	9	11	24
104	1	2	3	7	3	5	7	14
105	9	13	7	12	5	9	21	34
106	18	33	21	35	23	37	62	105
107	13	19	11	18	15	22	39	59
108	23	40	26	43	21	41	70	124
109	12	19	10	16	8	15	30	50
110	5	12	4	7	3	8	12	27
111	9	17	12	18	15	23	36	58
112	7	13	9	16	6	10	22	39
113	3	7	2	6	5	9	10	22
114	2	4	1	2	2	5	5	11
115	3	5	2	6	6	16	11	27
116	1	3	3	5	4	9	8	17
117	3	7	4	10	3	8	10	25
118	0	2	2	4	2	5	4	11
119	4	7	3	6	2	5	9	18
120	1	3	1	2	2	4	4	9
121	10	14	12	18	15	26	37	58
122	18	33	23	38	27	42	68	113
123	4	11	7	16	5	12	16	39
124	1	3	3	5	2	6	6	14
125	8	12	15	19	6	10	29	41
126	8	19	6	10	3	7	17	36
127	6	11	17	25	13	19	36	55
128	2	5	3	9	7	12	12	26
129	9	15	11	19	20	44	40	78
130	8	14	12	20	14	23	34	57
131	12	18	14	22	10	21	36	61
132	9	19	4	7	5	16	18	42
133	2	4	4	9	5	8	11	21

Nr.	I. Gesichtsfeld		II. Gesichtsfeld		III. Gesichtsfeld		Gesamtzahl	
	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf	Hellf.	Dunkelf.
134	6	11	4	7	3	5	13	23
135	2	4	7	18	4	10	13	33
136	2	3	2	4	3	7	7	14
137	2	4	1	3	3	6	6	13
138	3	7	2	5	4	7	9	21
139	5	9	7	12	4	8	16	29
130	13	28	11	26	9	20	33	74
141	1	4	2	5	1	3	4	12
142	3	8	1	4	7	13	11	25
143	9	15	5	10	6	16	20	41
144	5	13	8	12	6	12	19	37
145	16	31	16	33	12	29	44	93
146	0	3	1	2	0	2	1	7
147	4	8	5	9	3	8	12	25
148	2	6	3	9	4	7	9	22
149	14	29	8	22	11	28	33	79
150	4	8	3	5	3	4	10	17
151	4	7	5	9	3	6	12	22
152	0	1	1	2	2	4	3	7
153	3	5	2	3	2	5	7	13
154	1	4	3	7	2	5	6	16
155	14	21	10	20	8	18	32	59
156	5	9	2	6	3	7	10	22
157	3	6	3	7	2	3	8	16
158	3	6	4	9	2	5	9	20
159	8	20	10	21	12	27	30	68
160	0	1	1	2	2	2	3	5
161	1	3	2	5	2	7	5	15
162	2	7	2	5	3	7	7	19
163	3	6	2	3	10	16	15	25
164	3	5	1	2	2	5	6	12
165	2	3	1	4	1	2	4	9
166	2	4	3	7	5	12	10	23
167	2	5	4	10	2	4	8	19
168	0	1	2	4	3	7	5	12
169	1	3	2	5	1	4	4	12
170	0	1	1	3	2	5	3	9
171	1	2	2	4	0	2	3	8
172	6	10	11	17	16	31	33	58
173	13	21	9	20	11	26	33	67
174	2	4	3	7	3	5	8	16
175	1	3	2	5	0	1	3	9
176	3	6	4	7	5	12	12	25
177	2	3	2	4	1	4	5	11
178	7	9	2	5	3	4	12	18

Nr.	I. Gesichtsfeld		II. Gesichtsfeld		III. Gesichtsfeld		Gesamtzahl	
	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.
179	3	7	2	6	4	9	9	22
180	8	13	11	19	10	16	29	48
181	8	14	10	17	8	15	26	46
182	3	7	5	9	5	12	13	28
183	3	6	7	13	9	19	19	38
184	10	17	8	13	6	12	24	42
185	7	11	5	9	5	12	17	32
186	2	3	1	2	1	4	4	9
187	0	1	1	2	0	1	1	4
188	1	3	2	5	1	2	4	10
189	5	11	5	8	3	5	13	24
190	1	3	2	6	1	2	4	11
191	6	9	8	15	8	18	22	42
192	2	4	5	13	8	14	15	31
193	2	4	3	5	1	3	6	12
194	11	15	7	10	4	9	22	34
195	3	4	5	10	6	14	14	28
196	6	9	5	8	6	10	17	27
197	13	19	10	17	14	29	37	65
198	2	5	1	2	2	5	5	12
199	0	2	1	3	1	2	2	7
200	12	17	16	22	13	21	41	60
201	11	20	9	17	14	30	34	67
202	6	13	7	14	9	19	22	46
203	2	5	5	11	7	14	14	30
204	3	5	6	11	4	9	13	25
205	6	12	8	17	9	19	23	48
206	4	7	2	5	1	3	7	15
207	9	17	5	12	12	26	26	55
208	8	19	11	21	13	25	32	65
209	9	17	5	13	8	17	22	47
210	5	11	6	14	9	17	20	42
211	6	14	3	7	7	13	16	34
212	5	12	7	15	9	19	21	46
213	12	27	14	22	17	36	43	85
214	7	15	4	9	9	17	20	41
215	7	15	6	12	4	9	17	36
216	8	17	10	21	6	14	24	52
217	11	21	7	19	8	17	26	54
218	3	8	6	11	10	20	19	39
219	2	4	3	7	3	6	8	17
220	3	8	4	7	3	7	10	22
221	1	4	2	5	1	2	4	11
222	3	5	1	4	3	6	7	15
223	3	7	4	9	7	12	14	28

Nr.	I. Gesichtsfeld		II. Gesichtsfeld		III. Gesichtsfeld		Gesamtzahl	
	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.
224	7	9	3	7	5	11	15	27
225	4	9	8	18	10	20	22	47
226	6	10	3	7	9	21	18	38
227	9	19	5	13	5	9	19	41
228	7	13	5	12	5	10	17	35
229	2	5	5	12	3	8	10	25
230	6	14	2	5	5	9	13	28
231	7	13	10	20	9	15	26	48
232	4	9	5	10	6	11	15	30
233	7	13	10	19	9	17	26	49
234	3	5	5	11	4	10	12	26
235	7	12	12	19	8	14	27	45
236	6	10	4	7	3	7	13	24
237	7	13	10	18	9	16	26	47
238	20	30	22	29	11	18	53	77
239	6	10	3	8	4	9	13	27
240	7	11	5	9	9	14	21	34
241	7	16	8	13	7	11	22	40
242	4	7	2	5	4	9	10	21
243	0	2	1	2	2	4	3	8
244	13	21	16	23	10	17	39	61
245	23	40	20	32	26	39	69	111
246	7	12	5	9	4	8	16	29
247	14	27	12	25	13	23	39	75
248	8	17	11	20	12	20	31	57
249	2	5	1	2	3	6	6	13
250	7	12	6	12	4	10	17	34
251	14	26	16	29	19	30	49	85
252	15	26	12	23	13	20	40	69
253	2	5	4	7	2	4	8	16
254	7	12	5	11	7	10	19	33
255	9	19	14	25	12	19	35	63
256	14	26	20	31	18	30	52	87
257	4	10	6	11	7	13	17	34
258	8	20	11	17	13	22	32	59
259	19	27	16	21	13	22	48	70
260	2	6	1	3	3	7	6	16
261	8	14	6	10	9	17	23	41
262	7	12	9	16	8	15	24	43
263	6	12	5	8	5	9	16	29
264	1	3	1	2	2	3	4	8
265	0	1	1	2	2	5	3	8
266	0	1	1	2	0	1	1	4
267	1	3	2	6	1	2	5	11
268	5	11	5	8	2	4	12	23

Nr.	I. Gesichtsfeld		II. Gesichtsfeld		III. Gesichtsfeld		Gesamtzahl	
	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.
269	10	16	7	12	9	17	26	45
270	5	9	3	5	6	13	14	27
271	8	17	6	9	8	14	22	40
272	23	30	28	40	86	45	77	115
273	18	22	16	21	12	17	46	60
274	16	33	12	29	19	36	47	98
275	9	20	10	22	13	25	32	67
							6161	11604

Antiformin-Präparate.

1	3	7	0	1	1	3	4	11
2	3	5	1	2	0	1	4	8
3	2	3	1	1	2	4	5	8
4	2	3	2	4	1	3	5	10
5	6	10	5	9	6	11	17	30
6	1	2	0	1	3	5	4	8
7	1	2	2	3	2	6	5	11
8	2	4	1	2	0	2	3	8
9	2	4	2	3	0	2	4	9
10	5	11	7	12	9	14	21	37
11	3	7	2	4	2	6	7	17
12	1	3	0	1	1	2	2	6
13	3	6	1	2	2	3	6	11
14	5	12	3	6	4	7	12	25
15	0	1	2	5	1	2	3	8
16	6	9	4	8	4	6	14	23
17	0	2	3	5	2	4	5	11
18	1	3	0	1	2	4	3	8
19	1	2	3	5	2	4	6	11
20	3	4	2	4	0	3	5	11
21	1	3	2	2	0	1	3	6
22	1	2	0	1	1	3	2	6
23	6	13	4	9	5	14	15	36
24	5	9	7	16	8	15	20	40
25	0	2	1	3	2	3	3	8
26	2	5	3	6	5	12	10	23
27	2	3	2	4	1	2	5	9
28	2	3	2	4	3	7	7	14
29	0	1	1	2	2	4	3	7
30	3	5	2	5	1	4	6	14
31	2	5	2	4	7	13	11	22
32	9	13	11	26	8	30	28	69
33	9	19	10	22	7	20	26	61

Nr.	I. Gesichtsfeld		II. Gesichtsfeld		III. Gesichtsfeld		Gesamtzahl	
	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf.	Hellf.	Dunkelf	Hellf.	Dunkelf.
34	2	4	1	2	1	2	4	8
35	0	1	1	2	2	2	3	5
36	1	1	0	1	1	3	2	5
37	0	1	0	2	2	2	2	5
38	5	8	4	9	4	7	13	24
39	3	4	0	1	2	4	5	9
40	6	9	8	13	8	11	22	33
41	18	38	26	35	22	31	66	104
42	0	1	1	1	1	2	2	4
43	1	3	2	2	0	1	3	6
44	1	3	2	6	1	2	4	11
45	6	13	5	9	3	6	14	28
46	0	2	2	3	1	1	3	6
47	9	17	10	16	7	12	26	45
48	4	7	5	8	2	4	11	19
49	2	5	1	3	4	8	7	16
50	2	5	5	12	8	16	15	33
51	0	2	2	5	1	3	3	10
52	13	20	17	31	20	30	50	81
53	7	11	5	10	4	9	16	30
54	3	7	2	4	1	2	6	13
55	2	5	0	1	3	7	5	13
56	1	3	2	4	2	6	5	13
57	6	10	5	9	6	8	17	27
58	7	12	5	9	6	8	18	29
59	9	14	5	11	7	13	21	38
60	11	20	8	15	13	21	32	56
61	3	6	2	2	2	3	7	11
62	1	3	0	1	1	2	2	6
63	2	4	5	11	8	14	15	29
64	2	5	4	7	5	10	11	22
65	4	9	3	6	2	5	9	20
66	2	4	4	7	0	2	6	13
67	10	15	9	13	12	17	31	45
68	2	4	1	2	2	3	5	9
69	7	13	9	15	6	12	22	40
70	3	9	7	12	9	15	19	36
71	3	7	6	10	5	13	14	30
72	4	7	5	16	7	17	16	40
73	5	8	2	6	3	5	10	21
74	0	2	4	7	3	6	7	15
75	10	19	6	11	4	9	20	39
76	1	3	0	2	2	5	3	10
77	4	9	7	12	5	10	16	31
							862	1674

Die Gesamtsumme der im Hellfeld bei einfachen Ausstrich-Präparaten gezählten Tuberkelbazillen beträgt 6161, im Dunkelfeld konnten dagegen 11604 gezählt werden. Es wurden also, anders ausgedrückt, im Dunkelfeld 1,88 mal mehr Tuberkelbazillen dem Auge sichtbar als im Hellfeld. Bei den eingeengten Antiformin-Präparaten war das Verhältnis noch günstiger, bei 862 zu 1674 gezählten Tuberkelbazillen wurden im Dunkelfeld 1,94 mal mehr Bazillen gezählt wie im Hellfeld. Es ergab sich weiter die Tatsache, daß in Präparaten, in den nur eine geringe Anzahl von Tuberkelbazillen im Hellfelde gesehen wurde, dieser Faktor für das Dunkelfeld noch günstiger lag, in einzelnen Gesichtsfeldern wurden im Dunkelfeld Tuberkelbazillen sichtbar, wo im Hellfeld keine oder nur bei intensivster Beobachtung und vorsichtiger Handhabung der Mikrometer-Schraube welche gefunden werden konnten. Sicherlich ein großer Vorteil gegenüber der Hellfeld-Methode bei Untersuchung von Sputum mit spärlichem Tuberkelbazillen-Gehalt. Da weiter im Dunkelfeld die Tuberkelbazillen nicht erst mit Hilfe der Mikrometer-Schraube aus verschiedenen Tiefen zusammengesucht zu werden brauchen — sie sind in jedem Gesichtsfelde sofort beim ersten Anblick in ihrer Gesamtzahl deutlich erkennbar —, dann auch durch den dunklen Hintergrund das Auge geschont wird und weniger schnell ermüdet und so verhindert wird, daß Tuberkelbazillen übersehen werden, so kann zusammenfassend gesagt werden, daß die Dunkelfeld-Untersuchung auf tuberkelbazillenhaltiges Sputum

I. durch die leichtere Sichtbarkeit der Tuberkelbazillen,
II. durch die größere sichtbare Menge der Tuberkelbazillen,
III. durch die geringere Ermüdung der Augen des Untersuchenden beim Mikroskopieren einen großen praktischen Wert besitzt.

In allen Fällen, wo es darauf ankommt, schnell, leicht und mit größerer Sicherheit den Nachweis von vorhandenen Tuberkelbazillen im verdächtigen Sputum zu führen, ist der Dunkelfeld-Untersuchung also ein Vorteil anzuerkennen, sei es, daß sie allein angewandt wird, sei es, daß sie mit der Hellfeld-Untersuchung verbunden wird, wenn man auf die Untersuchung der übrigen Sputum-Bestandteile nicht verzichten will.

Literatur-Verzeichnis.

Dahm — Eine Verbesserung des Mikroskopischen Nachweises der Tuberkelbazillen im Sputum mittelst der Leuchtbild-Methode von E. Hoffmann, Med. Klinik 1921.

Gutmann — Der mikroskopische Nachweis der gefärbten Tuberkelbazillen im Hell-, Dunkelfeld. Brauer's Beiträge 1927.

Hoesslin — Das Sputum. Berlin, Springer 1926.

Hoffmann — Die Bedeutung des Dunkelfeldes für die Untersuchung der Gelbfieber-, Syphilis- und anderer Spirochäten, der sonstigen Mikroorganismen und kleinsten Gebilde in gefärbten Ausstrichen und Schnitten. Berl. Klin. Wochenschrift 1921, 4. 7.

Keinig — Über die Benutzung des Hoffmann'schen Leuchtbildverfahrens zum Studium von Mikroorganismen, insbesondere zum Nachweis von Tuberkelbazillen in fixierten, gefärbten Präparaten. Münch. med. Wochenschrift 1921.

Liebmann, E. — Über die mikroskopische Untersuchung des Auswurfes. Schweiz. med. Wochenschrift 1921.

Sedlmeyer, P. — Untersuchung des tuberkulösen Sputums, Leipzig 1923.

Sedlmeyer, P. — Über den Nachweis der Tuberkelbazillen. Zentralblatt für gesamte Tuberkuloseforschung. Heft 11/12, 1926.

Silberstein — Über den praktischen Wert der Leuchtbildmethode nach E. Hoffmann. Dtsch. med. Wochenschrift 1921.

Zorn — Die quantitative Überlegenheit der Leuchtbildmethode nach Hoffmann, gegenüber der Hellfeldbetrachtung von Tuberkelbazillen. Zentralblatt der Bakteriol. - Parasitenk. und Infektionskrankheiten, 88, H. 1.

Lebenslauf.

Verfasser, geboren am 13. August 1884 zu Elspe, Kr. Olpe, besuchte zuerst die Volksschule, darauf das Gymnasium zu Attendorn. Er studierte dann, nach in Paderborn als Extraneer bestandener Reifeprüfung, von Ostern 1907—1908 in Münster Philosophie und Naturwissenschaften, darauf in Greifswald Medizin, setzte das Medizinstudium in Berlin von 1910 bis Herbst 1911 fort, zugleich seiner Militärpflicht genügend, und beendete das Medizinstudium in Greifswald mit dem Staatsexamen im Februar 1914. Von März bis zum 1. August 1914 als Medizinalpraktikant tätig, rückte er bei Kriegsausbruch ins Feld, wo er bis Kriegsende an der Ost- und Westfront als Truppenarzt tätig war, nachdem er am 15. August 1914 die ärztliche Approbation erhalten hatte. Seit 1919 als Assistenz-Arzt an der Großherzogin Elisabeth-Heilstätte in Wildeshausen.